

La pesca mundial entre la fatalidad y la esperanza

A pesca mundial entre a fatalidade e a esperança

Autor: Yolada Pedrosa y Xabier Paz *

Fotos: Quick Image.

Traducción/Tradução: Pedro Gomes (Universidade do Minho)

* Instituto Español de Oceanografía (IEO), Centro Oceanográfico de Vigo.



La pesca, incluida la acuicultura, constituye una fuente vital de alimentos, empleo, recreación, comercio y bienestar económico para las poblaciones de todo el mundo, tanto para las generaciones presentes como para las futuras y, por lo tanto, debería llevarse a cabo de forma responsable". (Introducción del *Código de Conducta para la Pesca Responsable* de la Organización

de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO–).

La pesca marina mundial ha atravesado cambios significativos desde la década de 1950. En consecuencia, el nivel de explotación de los recursos pesqueros y sus desembarques también ha variado en este período, aunque no de forma homogénea. El patrón temporal de los desembarques varía de una zona a otra en función del nivel de desarrollo urbano y de los cambios que hayan experimentado los países de cada zona.

Las capturas de la pesca marina no han aumentado

desde la década de 1980 (*13) y hay evidencia de episodios de agotamiento en áreas geográficas y en aguas profundas (*19). Al mismo tiempo, los organismos marinos se ven afectados por el calentamiento y la acidificación de los mares (*28) y por un espectro, cada vez mayor, de contaminantes. Estas tendencias han llevado a algunos a pronosticar el colapso de las pesquerías oceánicas, tal y como las conocemos (*32,20). Recientemente, algunos autores sostienen que algunos recursos se renuevan, y que la realidad puede ser mejor de lo que pensábamos (*5, 33).

Historia de la situación de las pesquerías

Según los datos de captura de la FAO, entre 1950-2008, las poblaciones colapsadas y sobreexplotadas alcanzan el 60% de las pesquerías mundiales; la proporción de stocks en desarrollo aumenta y la fracción de los recuperados resulta pequeña y permanece constante, alrededor del 1%.

La proporción de poblaciones que no están explotadas plenamente ha disminuido gradualmente desde 1974. En cambio, el porcentaje de poblaciones sobreexplotadas aumentó, especialmente a finales de las décadas de 1970 y 1980, del 10% en 1974 al 26% en 1989. Des-

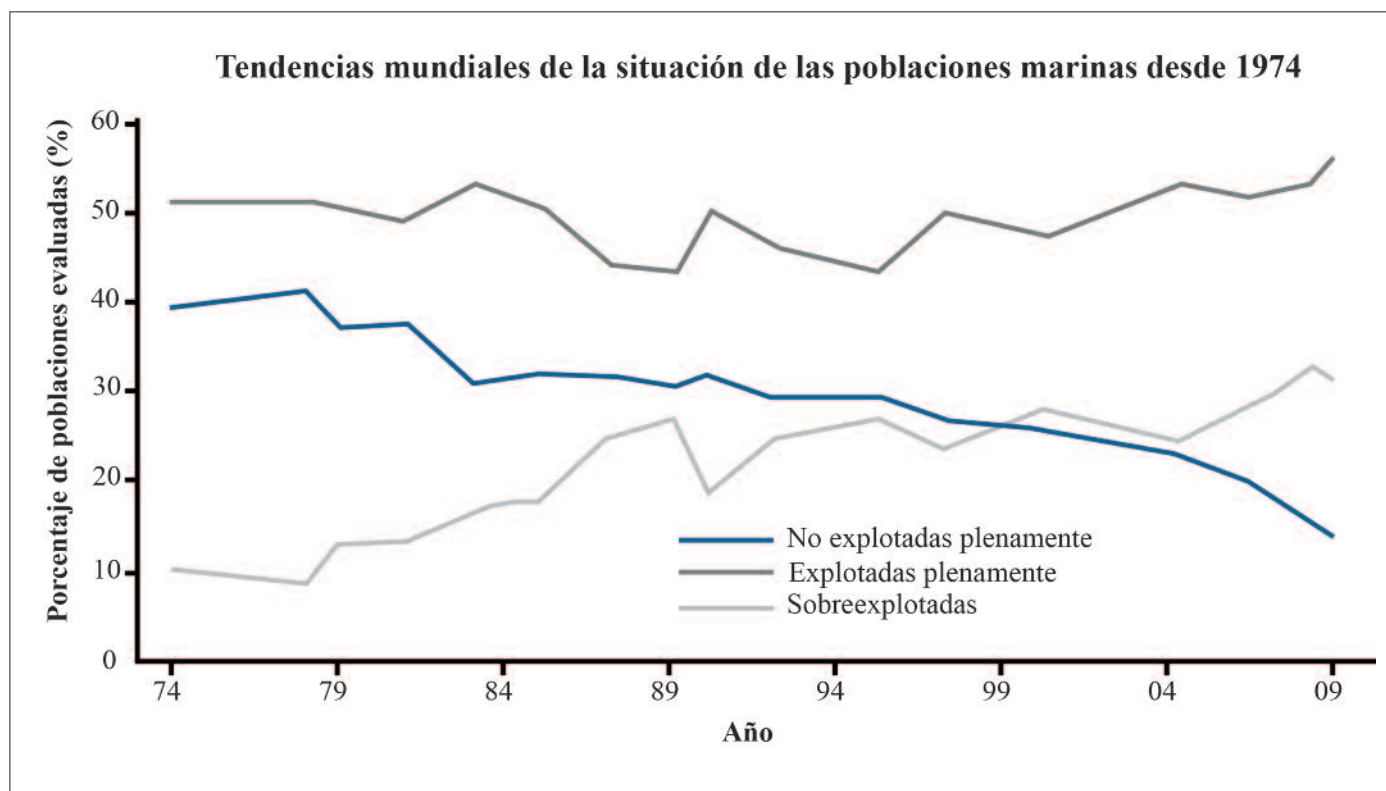
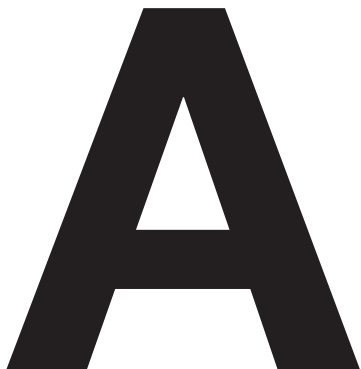


Figura 1: Tendencia de las poblaciones marinas. Fuente FAO, Informe SOFIA 2012.

Figura 1: Tendência das populações marinhas. Fonte FAO, Relatório SOFIA 2012



pesca, incluindo a aquicultura, constitui uma fonte vital de alimentos, emprego, recreação, comércio e bem-estar econômico para as populações de todo o mundo, tanto para as gerações presentes como para as futuras e, por isso, deveria levar-se a cabo de forma responsável.” “Intro-

dução do *Código de Conduta para a Pesca Responsável* da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação – FAO–).

A pesca marinha mundial sofreu alterações significativas desde a década de 1950. Consequentemente, o nível de exploração dos recursos pesqueiros e dos seus desembarques também variaram ao longo do tempo. O padrão temporal dos desembarques varia de uma zona para outra, em função do nível de desenvolvimento urbano e das alterações que ocorrem nos países em volta de cada zona.

As capturas da pesca marinha não aumentaram desde a década de 1980 (*13) e há evidência de episódios de esgotamento em áreas geográficas e em profundidade (*19). Ao mesmo tempo, os organismos marinhos estão afectados pelo aquecimento e pela acidificação dos oceanos (*28) e por um espectro cada vez maior de contaminantes. Estas tendências levaram alguns a prognosticar o colapso das pescarias oceânicas tal como as conhecemos (*32,20). Recentemente, alguns autores sustentam que alguns recursos se renovam, e que a realidade pode ser melhor do que pensávamos (*5, 33,).

História da situação das pescarias

Segundo os dados de captura da FAO entre 1950-2008, as populações exploradas até à exaustão (que colapsaram) e exploradas em excesso (sobrepescadas) alcançam 60% das pescarias mundiais; a proporção das populações em crescimento aumentou e a fracção das que recuperaram é pequena e permanece constante, por volta de 1%.

A proporção de populações que não estão plenamente exploradas diminuiu gradualmente desde 1974. Por outro lado, a percentagem de populações sobre exploradas aumentou, especialmente no final da década de 1970 e 1980, de 10 por cento em 1974 para 26 por cento em 1989. Depois de 1990, o número de populações sobre exploradas continuou a aumentar, embora a um ritmo menor. A fracção das populações plenamente exploradas apresenta a va-

riação menor ao longo do tempo. A sua percentagem manteve-se estável, por volta dos 50 por cento aproximadamente, de 1974 a 1985, com uma posterior descida para os 43 por cento em 1989 antes de aumentar de forma gradual até 57,4 por cento em 2009. (Figura 1)

Por definição, nas populações plenamente exploradas são efectuadas capturas iguais ou próximas da sua produção máxima sustentável. Não é assim possível aumentar o seu nível de capturas e pode inclusive estar em risco a sua diminuição, a não ser que sejam geridas de forma adequada.

Embora haja algumas evidências de pequenas melhorias na gestão da pesca no mundo desenvolvido, se fizermos uma análise estatística da situação da maioria das pescarias mundiais (*9), utilizando um modelo de regressão múltipla, confirma-se que, o esgotamento é a norma em todo o mundo. Por outro lado, estudos recentes indicam que a captura por unidade de esforço continua a diminuir (*30). Esta evidência sugere que o panorama mundial é realmente preocupante.

Estado geral das capturas mundiais estimadas de pesca.

O incremento do esforço de pesca, por um lado, e a aplicação de tecnologia mais avançada, por outro, faz com que as espécies sejam mais vulneráveis à pesca. Como consequência, é necessário ir mais longe e trabalhar mais para capturar peixes mais pequenos, de menor qualidade.

A pesca marinha mundial atravessou diferentes etapas, as capturas aumentaram entre 1950 a 1996, passando de 16,8 milhões até alcançar um volume máximo de 86,4 milhões de toneladas em 1996, reduzindo posteriormente para estabilizar-se em volta dos 80 milhões de toneladas, com flutuações interanuais. Em 2010 registou-se uma produção mundial de 77,4 milhões de toneladas. O Pacífico noroeste é a zona marinha que regista a maior produção, com 20,9 milhões de toneladas (27 por cento das capturas marinhas mundiais) em 2010.

Análises recentes das capturas mundiais da pesca indicam que 70% de todas as populações de peixes estão sobre exploradas e resultam insustentáveis. Por outra parte, as tendências nas capturas prognosticam que mais populações serão sobre exploradas e entrarão em colapso (*32, 20,22). Isto contrasta com os resultados obtidos por Worm *et al.* (2009)(*33).

Quando uma pescaria colapsa, isso significa que a biomassa de peixes não contribui para a rede trófica normal, nem para outras funções e processos dos ecossistemas (*32). Por exemplo, em algumas áreas

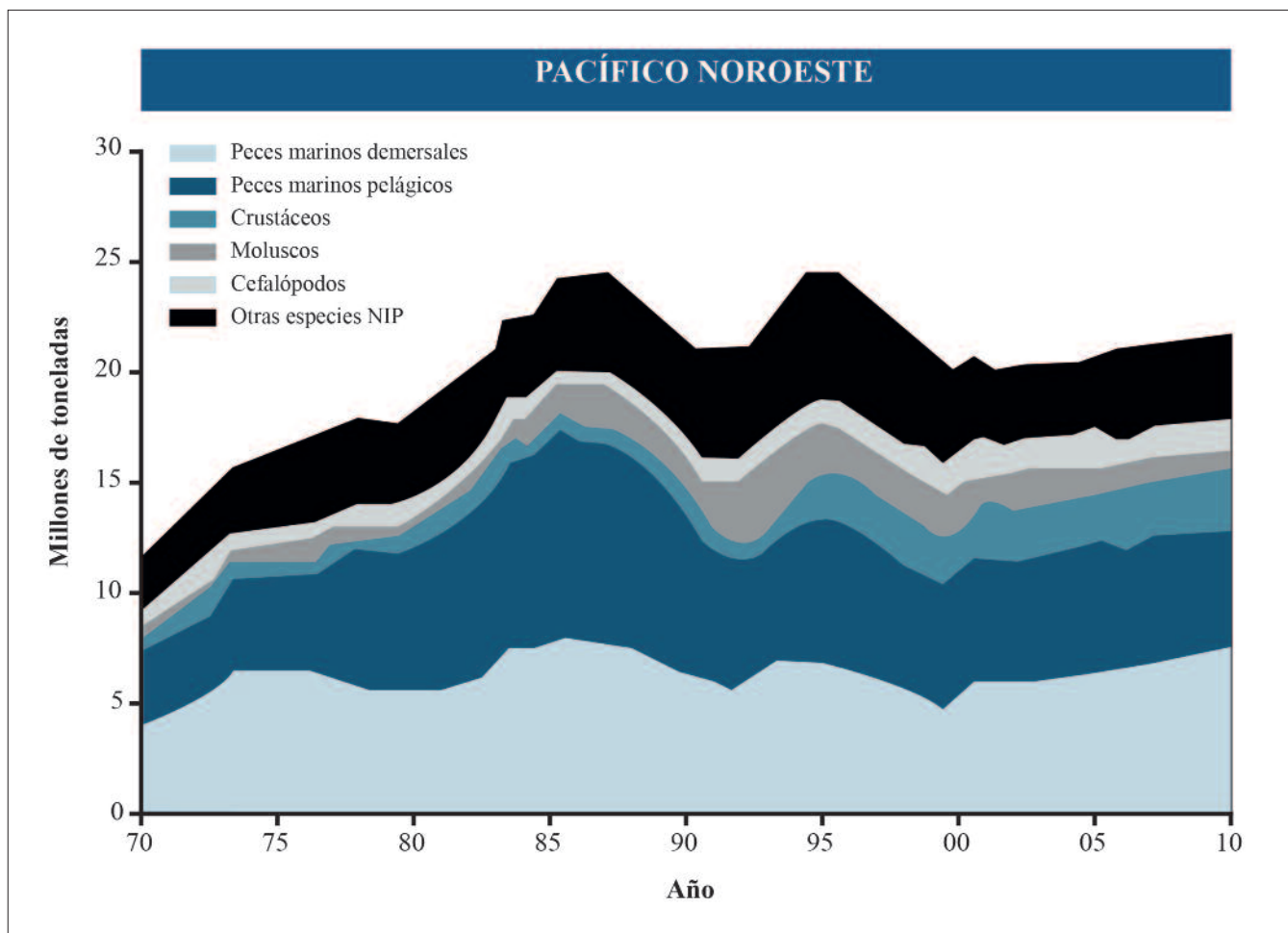


Figura 2.- Captura en el Pacífico Noroeste, 1970-2010. Fuente: FAO Informe Sofía 2012

Figura 2.- Capturas no Pacífico Noroeste, 1970-2010. Fonte: FAO Relatório Sofía 2012

pués de 1990, el número de poblaciones sobreexplotadas siguió aumentando, aunque a menor ritmo. La fracción de las poblaciones plenamente explotadas presenta un menor cambio a lo largo del tiempo. Su porcentaje se mantuvo estable en, aproximadamente, un 50% de 1974 a 1985, con un posterior descenso al 43% en 1989, antes de aumentar de forma gradual al 57,4% en 2009 (Figura 1).

Por definición, las poblaciones plenamente explotadas producen capturas iguales o próximas a sus producciones máximas sostenibles. Así pues, no existe la posibilidad de aumentar sus capturas y pueden incluso estar en riesgo de disminuir a no ser que se gestionen de manera adecuada.

Aunque sí hay cierta evidencia de pequeñas mejoras en la gestión de la pesca en el mundo desarrollado, si hacemos un análisis estadístico de la situación de

la mayoría de las pesquerías del mundo (*9), utilizando un modelo de regresión múltiple, se confirma que, los graves agotamientos son la norma en todo el mundo. Por otra parte, estudios recientes indican que la captura por unidad de esfuerzo sigue disminuyendo (*30). Esta evidencia sugiere que el panorama mundial es realmente preocupante

Estado general de las capturas mundiales de pesca estimadas

El incremento del esfuerzo pesquero, por un lado, y la aplicación de tecnología más avanzada, por otro, hacen que las especies sean más vulnerables a la pesca. Como consecuencia de ello es preciso ir más lejos y trabajar más para capturar peces más pequeños, de menor calidad.

La pesca marina mundial ha atravesado diferentes eta-

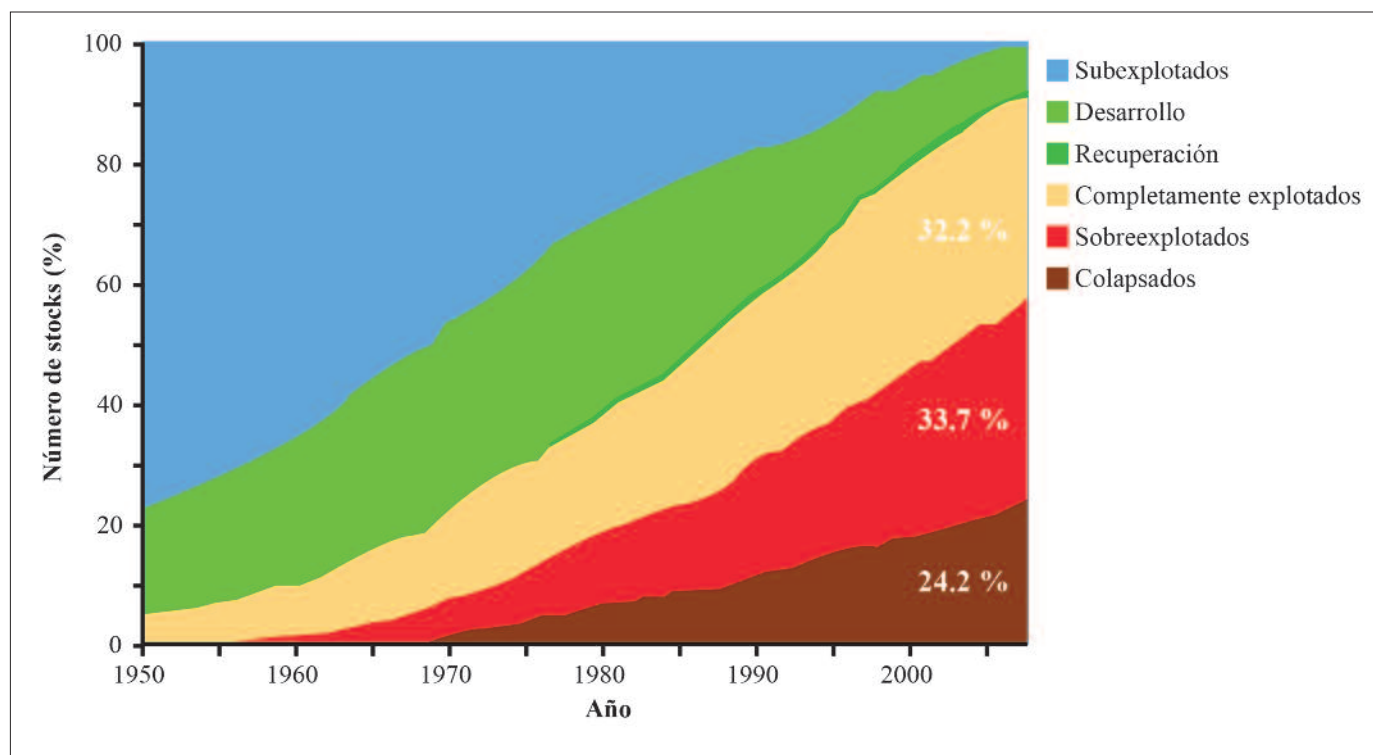


Figura 3: Situación de las poblaciones de peces en el mundo según los de datos de capturas de la FAO 1950-2008 .

Figura 3: Situação das populações de peixes no mundo segundo os dados de capturas da FAO 1950-2008 .

da parte norte do Mar do Sul da China (*7), o esgotamento causado pela pesca foi analisado com métodos de avaliação de populações e revelou uma redução na biomassa das espécies de peixes grandes na ordem dos 90%, o que compromete a segurança alimentar, devido à simplificação da estrutura do ecossistema e da redução da resistência das populações. Foram documentados casos similares no Golfo da Tailândia (*23). A sobre pesca causa os mesmos problemas sérios em alguns habitats especializados, por exemplo, nos recifes de coral (*1) e nos montes submarinos (*25).

A qualidade da gestão

A qualidade da gestão da pesca é uma questão chave, que põe à prova qualquer afirmação sobre se a situação anterior melhorou. A qualidade da gestão tem sido avaliada, em alguns aspectos, como sendo deficiente. Desde 1995, a aplicação do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO proporcionou directrizes sinópticas para a gestão da pesca sustentável. O Código de Conduta tem como objec-

tivo reduzir o impacto negativo da pesca no ecossistema. No entanto, o seu cumprimento é voluntário e os países que o assinaram estão a incorporá-lo na sua legislação com maior ou menor êxito; a sua eficácia depende fundamentalmente do seu cumprimento que, em todo o mundo, tem sido geralmente reduzido ou muito baixo.

Um trabalho, publicado na revista *Global Environmental Change*, revelou que aqueles países em que se aplicou o , foi possível melhorar os seus recursos pesqueiros e estes estão a conseguir capturas de melhor qualidade. Embora os países que implementaram esse Código obtenham um menor volume de capturas, a qualidade e diversidade da sua pesca é maior. Isto reflecte-se no facto de ter ocorrido recuperação das populações de espécies de grande tamanho, como atuns ou bacalhau, que pertencem a um nível trófico mais elevado e com um valor comercial superior (*8).

Podemos entender isto como uma mensagem positiva no contexto dos acordos internacionais que se ocupam de questões ambientais.

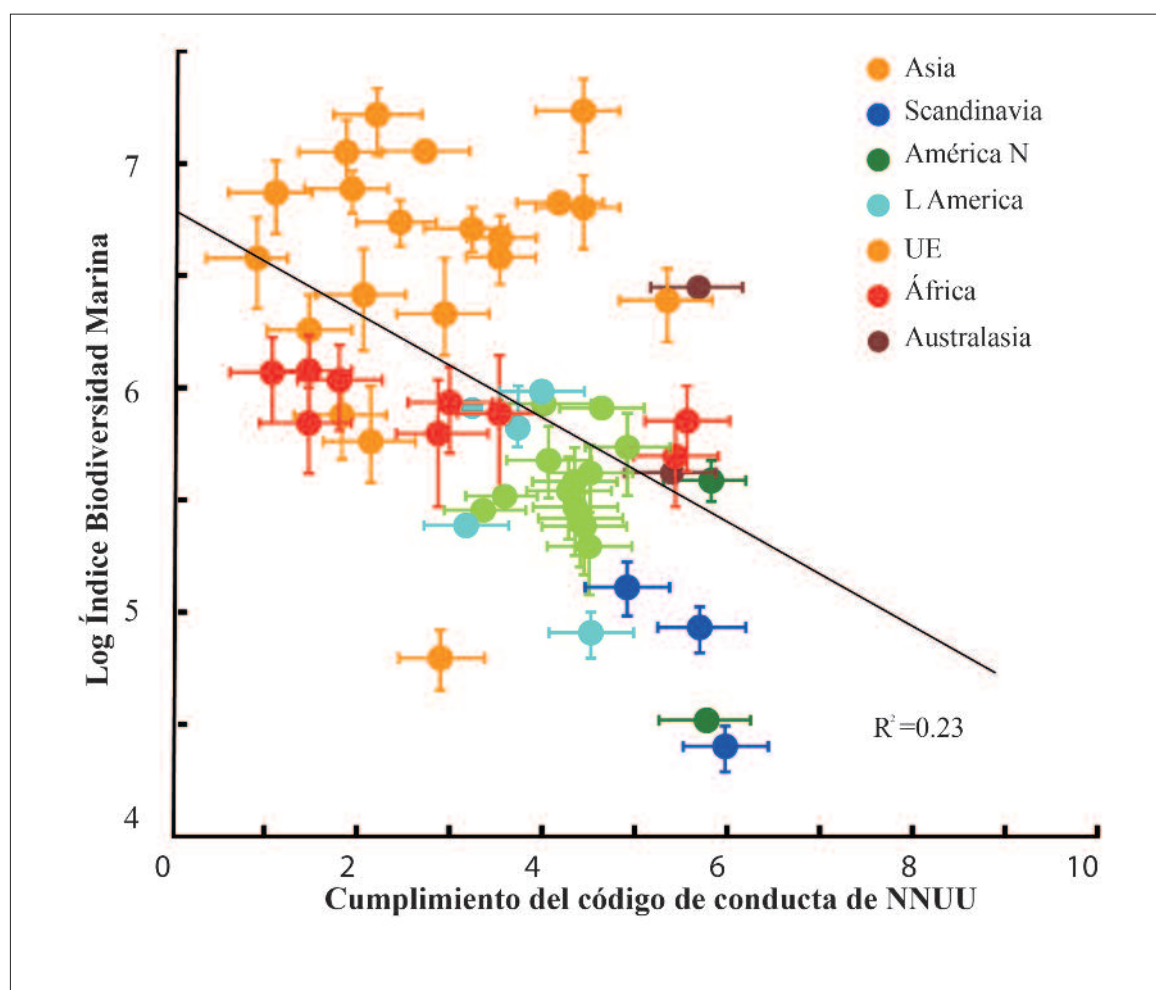


Figura 4: Correlación del cumplimiento del Código de Conducta para la Pesca Responsable, con un índice de la biodiversidad (Sea Around EE.UU. índice ZEE1) de 53 países, que representan el 95 % de la captura mundial de pescado FAO . Las barras indican los límites de confianza de las estimaciones. Los países se agrupan regionalmente -ver la clave de símbolos. (Fuente: Pitcher and Cheung 2013)

Figura 4: Correlação entre o observância ao Código de Conduta para a Pesca Responsável, com um índice de biodiversidade (Sea Around EE.UU. índice ZEE) de 53 países, que representam 95% da captura mundial de pescado FAO . As barras indicam os limites de confiança das estimativas. Os países estão agrupados regionalmente -ver a chave de símbolos. (Fonte: Pitcher and Cheung 2013).

pas, las capturas ascendieron entre 1950 a 1996, pasando de 16,8 millones hasta alcanzar un volumen máximo de 86,4 millones de toneladas en 1996, y reducirse posteriormente para estabilizarse en torno a los 80 millones de toneladas, con fluctuaciones interanuales. En 2010 se registró una producción mundial de 77,4 millones de toneladas. El Pacífico noroeste es la zona marina que registra la mayor producción, con 20,9 millones de toneladas (el 27 % de las capturas marinas mundiales) en 2010.

Análisis recientes de las capturas mundiales de la pesca indican que el 70 % de todas las poblaciones de peces están sobreexplotadas y resultan insostenibles. Por otra

parte, las tendencias en las capturas pronostican que más stocks serán sobreexplotados y colapsados (*32, 20,22). Esto contrasta con los resultados de Worm *et al.* (2009) (*33).

Una pesquería colapsada significa que la biomasa de peces no contribuye a la red trófica normal, ni a otras funciones y procesos de los ecosistemas (*32). Por ejemplo, en algunas áreas de la parte norte de la Mar del Sur de China (*7), el agotamiento causado por la pesca se analizó con métodos de evaluación de poblaciones y reveló una reducción en la biomasa de las especies de peces grandes del 90 %, lo que compromete la seguridad alimentaria, causa de la simplificación de

Em termos absolutos, a pesca mais sustentável (segundo os dados de 2003) é a da costa do Pacífico no Canadá, na Austrália, bem como a costa do Pacífico dos Estados Unidos. A menos sustentável, também segundo dados de 2003, estaria na Turquia, Coreia do Sul, Malásia, China, Peru, Com, Filipinas, Marrocos, Vietnam e Bangladesh.

Muitas populações de peixes, como o bacalhau (em torno da Islândia, no Mar Báltico e no Mar de Barents), a solha no Mar do Norte, o arenque no Mar da Noruega, Mar Báltico e Mar do Norte e o espadarte, no Mar Báltico, têm sido explorados de forma sustentável de acordo com os objectivos estabelecidos pelos responsáveis políticos. Nestes bancos de pesca, as populações de peixes começaram a melhorar.

“A redução da exploração é o primeiro passo para os objectivos, a longo prazo, da reconstrução de populações sustentáveis e estáveis de peixes e para alcançar um estado saudável dos ecossistemas”, explica Poul Degnbol, chefe de Serviços de Assessoria do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (CIEM).

As melhorias não foram as mesmas para todas as espécies e regiões. Por exemplo, a exploração do bacalhau e da arinca na região das Ilhas Faroé, manteve-se elevada durante as últimas décadas em comparação com uma diminuição marcada da pressão pesqueira para a mesma espécie noutras regiões. Além disso, várias populações, como o bacalhau do Mar da Irlanda, do Kattegat e do oeste de Escócia, continuam baixas, recomendando o CIEM que não deve haver pesca dirigida a estas e que a captura accidental destas espécies deve ser mínima. Pelo contrário, outras populações, como o bacalhau do nordeste do Ártico e o verdelho, de ampla distribuição, continuam a aumentar.

A redução significativa na pressão da pesca e a melhoria nas acções que a acompanham, são provavelmente o resultado de vários factores, incluindo a redução nos totais admissíveis de capturas (TAC), as variações nas condições do mercado e o aumento nos preços do combustível.

As conclusões são o resultado da reunião anual do Comité Assessor do CIEM (ACOM) em Copenhaga, Dinamarca, onde os cientistas examinaram as tendências históricas da exploração das 85 principais populações de peixes no Atlântico Nordeste. A ACOM é o órgão da CIEM que proporciona assessoria científica para apoiar a gestão dos recursos e dos ecossistemas marinhos.

Algumas das causas, que fazem falhar o Código de Conduta, são o uso de artes de pesca prejudiciais para o ambiente, tais como as redes de arrasto de fundo, a alta captura accidental, as rejeições e “a pesca

fantasma”, ou seja, as artes de pesca perdidas que continuam a matar peixes. A utilização de artes de pesca mais selectivas é relativamente fácil, podendo gerar pescarias mais rentáveis a longo prazo, permitindo a recuperação de populações esgotadas.

Uma revisão recente dos principais tipos de ordenamento da pesca sugere que a maioria das abordagens baseadas num só tipo de sistema de gestão (como “direitos de propriedade”, “Áreas Marinhas Protegidas (AMP)” ou “co-gestão”) geralmente não funcionam bem e que as abordagens de gestão única combinadas, baseadas na recuperação dos ecossistemas, são mais bem sucedidas. (*25).

A análise dos dados da avaliação de mais de 350 populações realizada por Worm *et al.* (*33) sugere que a melhoria na gestão das pescarias levou a um aumento da biomassa e que várias populações de peixes estão a recuperar. Contudo, a análise baseia-se em populações que foram seguidas segundo os procedimentos de avaliação tradicionais, fundamentados em bases de dados públicas (“base de dados RAM, legado Myers”: *27). Estas populações de peixes representam apenas 16% da captura anual de pescado do mundo. Como seria de esperar, essa moderna e dispendiosa avaliação das populações apenas foi realizada nos países desenvolvidos, que possuem 15% das pontuações de qualidade da gestão da pesca (Como era de esperar, donde se lleva a cabo la moderna e costosa evaluación de poblaciones, son los países del mundo desarrollado, con el 15% das puntuaciones de qualidade de gestão da pesca.)

Por seu lado, Froese *et al.* (*14) sustentam que as populações avaliadas são um subconjunto fundamentalmente tendencioso de todas as reservas de pesca, já que representam uma alta proporção das populações resistentes, que sobreviveram à pesca desde décadas ou séculos, como é o caso de alguns ecossistemas europeus.

O nível trófico

A diminuição do Nível Trófico Médio (MTL) das capturas de pesca tem sido identificado como um indicador de que a pesca reduz a rede trófica marinha. Pauly *et al.*,(*24) crêem que este fenómeno, denominado “*fishing down marine food web*”, expressa a substituição de peixes de níveis tróficos elevados por peixes menos valiosos, de menor nível trófico, com efeitos sobre a biodiversidade e a estabilidade do ecossistema.

A pesca actuaria como um super-predador, uma força (seta da Figura 6) que eliminaria os predadores dominantes, reduzindo o nível trófico do conjunto.

Uma questão fundamental para a validade do método

la estructura del ecosistema y de la reducción de la resistencia de las poblaciones. Se han documentado casos similares en el Golfo de Tailandia (*23). La sobrepesca causa los mismos problemas serios en algunos hábitats especializados, por ejemplo, los arrecifes de coral (*1) y los montes submarinos (*25).

La calidad de la gestión

La calidad de la gestión de la pesca es una cuestión clave que pone a prueba cualquier afirmación sobre si las cosas han mejorado. La calidad de la gestión ha sido evaluada, en algunos aspectos, como deficiente. Desde 1995, la aplicación del Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO ha proporcionado directrices sinópticas para la gestión de la pesca sostenible. El Código de Conducta tiene como objetivo reducir el impacto negativo de la pesca en el ecosistema. No obstante, su cumplimiento es voluntario y los países que lo han firmado lo están incorporando a su legislación con mayor o menor éxito; su eficacia depende fundamentalmente de su cumplimiento, y este en general, en todo el mundo sigue siendo bajo o muy bajo.

Un trabajo, publicado en la revista *Global Environmental Change*, revela que aquellos países que han aplicado el Código, han logrado mejorar sus recursos pesqueros y están obteniendo unas capturas de mejor calidad. Aunque los países que han implementado el Código tienen un menor volumen de capturas, la calidad y diversidad de su pesca es mayor. Esto se refleja en el hecho de que han recuperado poblaciones de especies de gran tamaño, como atunes o bacalao, que tienen un mayor nivel trófico y un valor comercial superior (*8).

Podemos entender esto como un mensaje positivo en el contexto de los acuerdos internacionales que se ocupan de cuestiones ambientales.

En términos absolutos, la pesca más sostenible (según los datos de 2003) es la de la costa Pacífica de Canadá, Australia y costa Pacífica de Estados Unidos. La menos sostenible, también según datos de 2003, estaría en Turquía, Corea de Sur, Malasia, China, Perú, Ghana, Filipinas, Marruecos, Vietnam y Bangladesh.

Muchas poblaciones de peces, como el bacalao –en torno a Islandia, en el Mar Báltico y el Mar de Barents–, la solla en el Mar del Norte, el arenque en el Mar de Noruega, el Mar Báltico y el Mar del Norte, y el espadín en el Mar Báltico, han sido explotados de manera sostenible de acuerdo con los objetivos establecidos por los responsables políticos. En estos caladeros las poblaciones de peces han comenzado a mejorar.

“La reducción de la explotación es el primer paso hacia los objetivos a largo plazo en la reconstrucción de las poblaciones de peces sostenibles y estables, y el logro

de un estado saludable de los ecosistemas”, explica Poul Degnbol, Jefe de Servicios de Asesoría del Consejo Internacional para la Explotación del Mar (CIEM). Las mejoras no han sido las mismas para todas las especies y regiones. Por ejemplo, la explotación de bacalao y eglefino en la región de las Islas Feroe, se ha mantenido alta durante las últimas décadas en comparación con una disminución marcada de la presión pesquera para la misma especie en otras regiones. Además, varias poblaciones, como el bacalao del Mar de Irlanda, el Kattegat y el oeste de Escocia, siguen siendo bajos, y el CIEM recomienda que no debe haber pesca dirigida y que la captura incidental de estas especies debe ser mínima. Por el contrario, otras poblaciones, como bacalao del Ártico nororiental y la bacaladilla de amplia distribución, siguen aumentando.

Las reducciones significativas en la presión de la pesca y las mejoras de acciones que se acompañan, son probablemente el resultado de varios factores, incluyendo las reducciones de totales admisibles de capturas (TAC), las condiciones cambiantes del mercado, y los aumentos en los precios del combustible.

Las conclusiones son el resultado de la reunión anual del Comité Asesor del CIEM (ACOM) en Copenhague, Dinamarca, donde los científicos examinaron las tendencias históricas de la explotación de las 85 principales poblaciones de peces en el Atlántico Noreste. ACOM es el órgano del CIEM que proporciona asesoramiento científico para apoyar la gestión de los recursos y ecosistemas marinos.

Algunas de las causas que hacen fallar el Código de Conducta son: el uso de artes de pesca perjudiciales para el ambiente, tales como las redes de arrastre de fondo, la alta captura incidental y los descartes, y “la pesca fantasma”, es decir, las artes de pesca perdidas que siguen matando peces. La utilización de artes de pesca más selectivas es relativamente fácil, pudiendo generar pesquerías más rentables a largo plazo, y permitiría la recuperación de poblaciones agotadas.

Una revisión reciente de los principales tipos de ordenación de la pesca sugiere que la mayoría de los enfoques de un solo tipo de sistema de gestión (como “derechos de propiedad”, “Áreas Marinas Protegidas (AMP)” o “cogestión”) no suelen funcionar bien, y que los enfoques de gestión única combinados, basados en la restauración de los ecosistemas, se llevan a cabo más adecuadamente (*25).

El análisis de los datos de la evaluación de más de 350 poblaciones de Worm *et al.* (*33) sugiere que la mejora en la gestión de las pesquerías ha dado lugar a un aumento de la biomasa y que varias poblaciones de peces se están recuperando. Sin embargo, el análisis se basa en poblaciones que tienen los procedimientos de

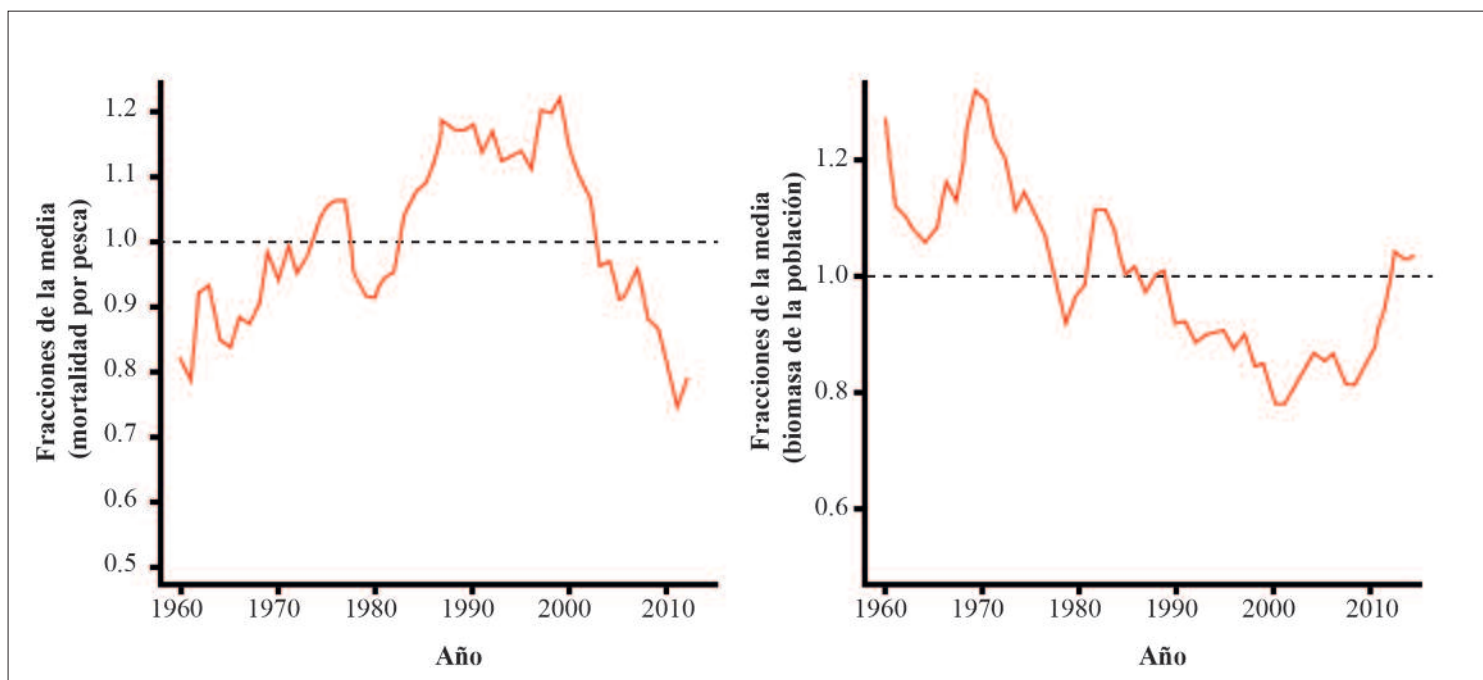


Figura 5:- Presión media de la pesca (medida como la mortalidad por pesca) (izquierda) y el promedio de biomasa de la población (a la derecha) durante 85 principales poblaciones de peces en el Atlántico nororiental, tanto a escala en la media durante el periodo (1960-2013), es decir, si el valor del eje y es 1 en un año dado entonces el valor de este año es igual a la media a lo largo de la serie temporal, y si es 0,5 es la mitad del valor medio; etc

Figura 5:- Pressão média da pesca (medida como mortalidade por pesca) (esquerda) e a média da biomassa da população (direita) em 85 das principais populações de peixes no Atlântico norte oriental, tanto à escala em la media durante el periodo (1960-2013), é decir, si el valor del eje e é 1 em um año dado entonces el valor de este año é igual a la media a lo largo da serie .temporal, e si é 0,5 é la mitad del valor medio; etc

de MTL, baseado nas capturas, é saber se a tendência do MTL de captura reflecte a do ecossistema ou se as alterações observados no nível trófico das capturas são provocadas pela substituição das espécies alvo da pesca.

Muitos grupos de investigação têm procurado evidências no que concerne à redução do nível trófico da captura pesqueira a escalas regionais e locais, com as quais chegaram a conclusões por vezes contraditórias; o fenómeno efectivamente é detectável em certos lugares, mas em muitos outros as indicações de que ocorre redução do nível trófico é imperceptível.

Por outro lado, a redução do nível trófico da captura pesqueira pode não ser somente o resultado de problemas ecológicos, mas também de alterações no preço de certos produtos (especialmente moluscos o crustáceos, de baixo nível trófico), devido ao aumento natural de espécies de níveis tróficos mais baixos e pelo desenvolvimento de novas pescarias cujas espécies alvo pertencem a níveis baixos, como peixes herbívoros para farinha (rações para animais), cujo

esgotamento pode afectar o ecossistema e a captura e aumentar o MTL, em lugar de diminuir-lo.

O fenómeno “*fishing down marine food web*” foi considerado inicialmente como um efeito de proporções nefastas. Este efeito pesqueiro foi documentado tanto à escala global (*24) como à escala local, em países como a Tailândia, Canadá, Chile, Uruguai Argentina, Índia, Brasil e na região do Mediterrâneo. Contudo, Essington *et al.* (*12) sugerem que o “*fishing down marine food web*” é um fenómeno específico das pescarias do Atlântico Norte, que surge na sequência do colapso e substituição das pescarias desta região, e que a diminuição dos níveis tróficos médios das capturas em muitas outras áreas geográficas do mundo se deve ao aumento da exploração dos níveis tróficos inferiores das redes marinhas (adição sequencial de novas pescarias), inclusive quando as capturas dos níveis tróficos altos se mantiveram constantes ou aumentaram. Este padrão de adição sequencial de espécies de níveis tróficos inferiores às pescarias foi designado por estos autores como “*fishing through the food web*”. Assim sur-

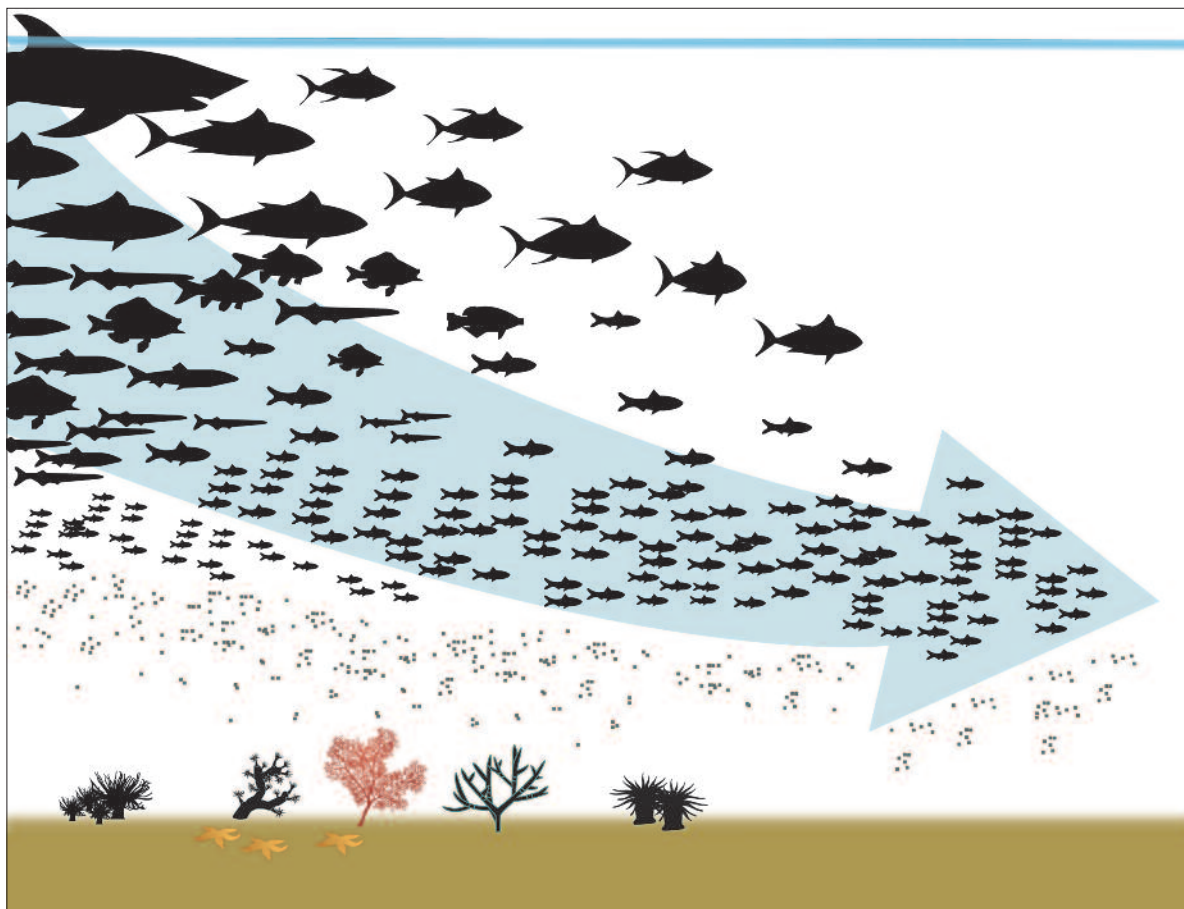


Figura 6. La pesca como “super-predador”. Representación esquemática del efecto de la pesca sobre el nivel trófico medio del ecosistema.

Figura 6. A pesca como “super-predador”. Representação esquemática do efeito da pesca sobre o nível trófico médio do ecossistema.

evaluación tradicionales, fundamentados en bases de datos públicas (“base de datos RAM, legado Myers”: *27). Estas poblaciones de peces representan sólo el 16 % de la captura anual de pescado del mundo. Como era de esperar, donde se lleva a cabo la moderna y costosa evaluación de poblaciones, son los países del mundo desarrollado, con el 15% de las puntuaciones de calidad de gestión de la pesca.^{1}}

Por otra parte, Froese *et al.* (*14) sostienen que estas poblaciones evaluadas son un subconjunto fundamentalmente sesgado de todas las reservas de pesca, ya que representan una alta proporción de stocks resistentes, que han sobrevivido a la pesca desde hace décadas o siglos, como es el caso de algunos ecosistemas europeos.

El nivel trófico

La disminución de Nivel Trófico Medio (MTL) de las capturas de la pesca ha sido identificado como un indicador de que la pesca reduce la red trófica marina. Pauly

et al.,(*24) creen que este fenómeno, denominado “*fishing down marine food web*”, expresa la sustitución de serie de un alto nivel trófico por peces menos valiosos, de menor nivel trófico, con efectos sobre la biodiversidad y la estabilidad del ecosistema.

La pesca actuaría como un super-predador, una fuerza (flecha de la Figura 6) que eliminaría los predadores dominantes, rebajando en nivel trófico del conjunto.

Una cuestión fundamental para la validez del método de MTL, basado en las capturas, es conocer si la tendencia del MTL de la captura refleja la del ecosistema o si los cambios observados en el nivel trófico de las capturas son provocados por la sustitución de las especies objetivo de la pesca.

Muchos grupos de investigación han buscado evidencias respecto a la disminución del nivel trófico de la captura pesquera en escalas regionales y locales, con lo que han llegado a conclusiones a veces contradictorias; el fenómeno efectivamente es detectable en ciertos lugares, pero en muchos otros la señal de disminución

giu a polémica de saber se o drástico efeito sobre a estrutura e o nível trófico médio, resultante das estatísticas de desembarques pesqueiros, reflectiam ou não um efeito real da pesca sobre as redes tróficas marinhas.

Argumenta-se que os resultados, obtidos com base em registos de captura ou desembarque, não reflectem necessariamente a composição e o estado dos ecossistemas, uma vez que os indicadores estão enviesados pelos interesses das pescarias que operam em cada região.

Worm *et al.* 2012 (*30) mostra como, desde a década de 1970, as frotas europeias e asiáticas, altamente móveis, se deslocaram para águas produtivas cada vez mais distantes, o que conduziu a um esgotamento espacial em série. O alarmante deste trabalho é a indicação de que, em muitas áreas geográficas, a pesca de hoje em dia necessita de uma produção primária muito acima da sua produtividade primária média, sobretudo nas zonas económicas exclusivas dos países em desenvolvimento.

Recentemente foi elaborado um modelo de ecossistema que segue os fluxos através dos distintos níveis da cadeia trófica tendo em conta a produção primária, a temperatura superficial do mar, a eficiência da transferência, as capturas pela pesca e o nível trófico das espécies de peixes exploradas (*29). Embora se trate de uma nova técnica o modelo sugere que a biomassa dos predadores tem diminuído muito, em mais de 90% em metade das zonas costeiras do Atlântico Norte e do Pacífico Norte.

A figura 7 ilustra reduções importantes na biomassa mundial entre 1910 e 2010.

A população humana mundial superou os 7 mil milhões e a procura de produtos do mar está a aumentar rapidamente (*17,18). Uma das poucas opções de pesca sustentáveis que poderia manter o fornecimento de pescado e marisco poderia ser pescar níveis tróficos mais baixos.

Como as alterações nas redes alimentares são imprevisíveis e alguns organismos de nível trófico inferior são conhecidos por proliferar segundo cascatas tróficas, não podem ser facilmente capturados e/ou consumidos pelos seres humanos.

A diversidade biológica

A sobre pesca está considerada como a causa principal da perda de biodiversidade nos ecossistemas marinhos. Das 133 extinções¹, 55% foram causadas pela exploração não sustentável e o restante foi impulsionado pela perda de habitat e outras ameaças (*11).

Na actualidade, mais de 550 espécies de peixes e in-

vertebrados marinhos figuram como ameaçadas na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da (UICN). Destas espécies, 80% estão ameaçadas pela “pesca e exploração dos recursos aquáticos”.

Trata-se de uma subestimação, pois apenas foi avaliado o estado de conservação de uma pequena proporção de organismos marinhos¹. Em geral, as pescarias comerciais representam a principal ameaça para a biodiversidade mas a exploração não sustentável também ocorre na pesca artesanal (*15,*13). As espécies com certas características, como um grande tamanho corporal e maturidade sexual tardia, são particularmente vulneráveis à sobre exploração (*7). Isso inclui muitas espécies exploradas, espécies frequentes em capturas acidentais e aquelas que vivem em certos habitats, como as profundezas marinhas. Os peixes de águas profundas têm um índice significativamente maior de vulnerabilidade intrínseca face à pesca e uma taxa de crescimento populacional mais baixa.

O recurso a práticas pesqueiras destrutivas amplifica ainda mais os efeitos da pesca não sustentável na biodiversidade e nos habitats marinhos. As práticas de pesca destrutivas podem incluir:

- (1) o uso de artes de pesca no habitat errado;
- (2) os métodos de pesca considerados “destrutivos e indiscriminados” em qualquer circunstância e que, por isso devem ser proibidos de forma sistémica (por exemplo, a pesca com explosivos).

A tecnologia pode jogar um papel importante na tomada de decisões sobre práticas de pesca menos destrutivas, mas também pode aumentar a intensidade e o alcance dos impactes humanos sobre a biodiversidade marinha (sofisticadas sondas de profundidade, navegação por satélite).

Nas zonas onde a pesca é bem administrada, outros impactes humanos, como a degradação do habitat, a contaminação e as espécies invasoras, constituem grandes ameaças para a biodiversidade.

Capturas acidentais e rejeições

Os impactes negativos directos da pesca são agravados pelos efeitos da pesca sobre as espécies não alvo desta (pesca acessória), sob a forma de capturas acidentais., Estimou-se em 27 milhões de toneladas em média, a captura de pescado rejeitado pela pesca comercial em cada um, para o período entre 1980 a 1990 (*3).

As artes de pesca que produzem mais capturas acidentais são as redes de arrasto do camarão, seguido pelas redes de arrasto de fundo e os palangres

del nivel trófico es imperceptible.

Por otra parte, la disminución del nivel trófico de la captura pesquera puede no ser sólo el resultado de problemas ecológicos, sino también de cambios en el precio de ciertos productos (especialmente moluscos o crustáceos, de bajo nivel trófico), por el incremento natural de especies de niveles tróficos bajos y por el desarrollo de nuevas pesquerías cuyas especies objetivo pertenecen a niveles bajos, como peces herbívoros o forraje, cuyo agotamiento puede afectar al ecosistema y a la captura y aumentar el MTL, en lugar de disminuirlo.

El fenómeno “*fishing down marine food web*” fue considerado en un principio como un efecto de proporciones nefastas. Este efecto pesquero se documentó tanto a escala global (*24) como a escala local, en países como Tailandia, Canadá, Chile, Uruguay, Argentina, India, Brasil, y en la región del Mediterráneo. Sin embargo, Essington *et al.* (*12) proponen que el “*fishing down marine food web*” es un fenómeno específico de las pesquerías del Atlántico Norte, que se produjo por el secuencial colapso y reemplazo de las pesquerías de esta región, y que la disminución de los niveles tróficos promedio de las capturas en muchas otras áreas geográficas del mundo, se debe al incremento de la explotación de los niveles tróficos bajos de las redes marinas (adicción secuencial de nuevas pesquerías), incluso cuando las capturas de los niveles tróficos altos se mantienen constantes o se incrementan. Este patrón de adición secuencial de especies, de niveles tróficos bajos, a las pesquerías, fue llamado por estos autores como “*fishing through the food web*”. Así, se abrió la polémica de si realmente el drástico efecto sobre la estructura y el nivel trófico promedio resultante de las estadísticas de desembarques pesqueros estaban reflejando o no, un efecto real de la pesca sobre las redes tróficas marinas.

Argumentan que los resultados obtenidos con base en registros de captura o desembarco no necesariamente reflejan la composición y el estado de los ecosistemas, ya que los indicadores están sesgados por los intereses de las pesquerías que operan en cada región.

Worm *et al.* 2012 (*30) muestran cómo, desde la década de 1970, las flotas europeas y asiáticas altamente móviles, se han trasladado a aguas productivas cada vez más distantes, lo que ha conducido a un agotamiento espacial en serie. Lo alarmante de este trabajo es que indica que, en muchas áreas geográficas, la pesca de hoy en día necesita una producción primaria muy por encima de su productividad primaria media, sobre todo en las zonas económicas exclusivas de los países en desarrollo.

Recientemente se ha estimado un modelo de ecosiste-

ma que rastrea los flujos a través de los distintos niveles de la cadena trófica mediante la producción primaria, la temperatura superficial del mar, la eficiencia de la transferencia, la pesca de captura y la nivel trófico de las especies de peces explotadas (*29). Aunque se trata de una nueva técnica, sugiere que la biomasa de depredadores se ha visto muy reducida, en más de un 90 % en la mitad de las zonas costeras del Atlántico Norte y el Norte Pacífico.

En la figura 7 se muestran importantes reducciones en la biomasa mundial entre 1910 y 2010.

La población humana mundial ha superado los 7 mil millones y la demanda de productos del mar está aumentando rápidamente (*17,18). Una de las pocas opciones de pesca sostenibles que podría mantener un suministro de pescados y mariscos puede ser pescar a niveles tróficos más bajos.

Como los cambios en las redes alimentarias son impredecibles y algunos organismos de nivel trófico inferior, son conocidos por florecer en cascadas tróficas, no pueden ser fácilmente capturados y/o consumidos por los seres humanos.

La diversidad biológica.

La sobrepesca está considerada como la causa principal de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas marinos. De las 133 extinciones el 55 % fueron causados por la explotación no sostenible, y el resto impulsado por la pérdida de hábitat y otras amenazas (*11). En la actualidad, más de 550 especies de peces e invertebrados marinos figuran como amenazadas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la (UICN). De estas especies, el 80 % se ve amenazada por “la pesca y la explotación de los recursos acuáticos”.

Aunque esta es una subestimación, pues sólo una pequeña proporción de los organismos marinos han sido evaluados por su estado de conservación. En general, las pesquerías comerciales representan la principal amenaza para la biodiversidad, pero la explotación no sostenible también ocurre en la pesca artesanal (*15;*13). Las especies con ciertas características, como un gran tamaño corporal y la madurez sexual tardía, son particularmente vulnerables a la sobreexplotación (*7). Esto incluye muchas especies explotadas, así como especies frecuentes en capturas incidentales y aquellas que viven en ciertos hábitats como las profundidades marinas.

Los peces de aguas profundas tienen un índice significativamente mayor de vulnerabilidad intrínseca a la pesca y una tasa de crecimiento de la población más baja. El uso de prácticas pesqueras destructivas amplifica aún más los efectos de la pesca no sostenible de la bio-

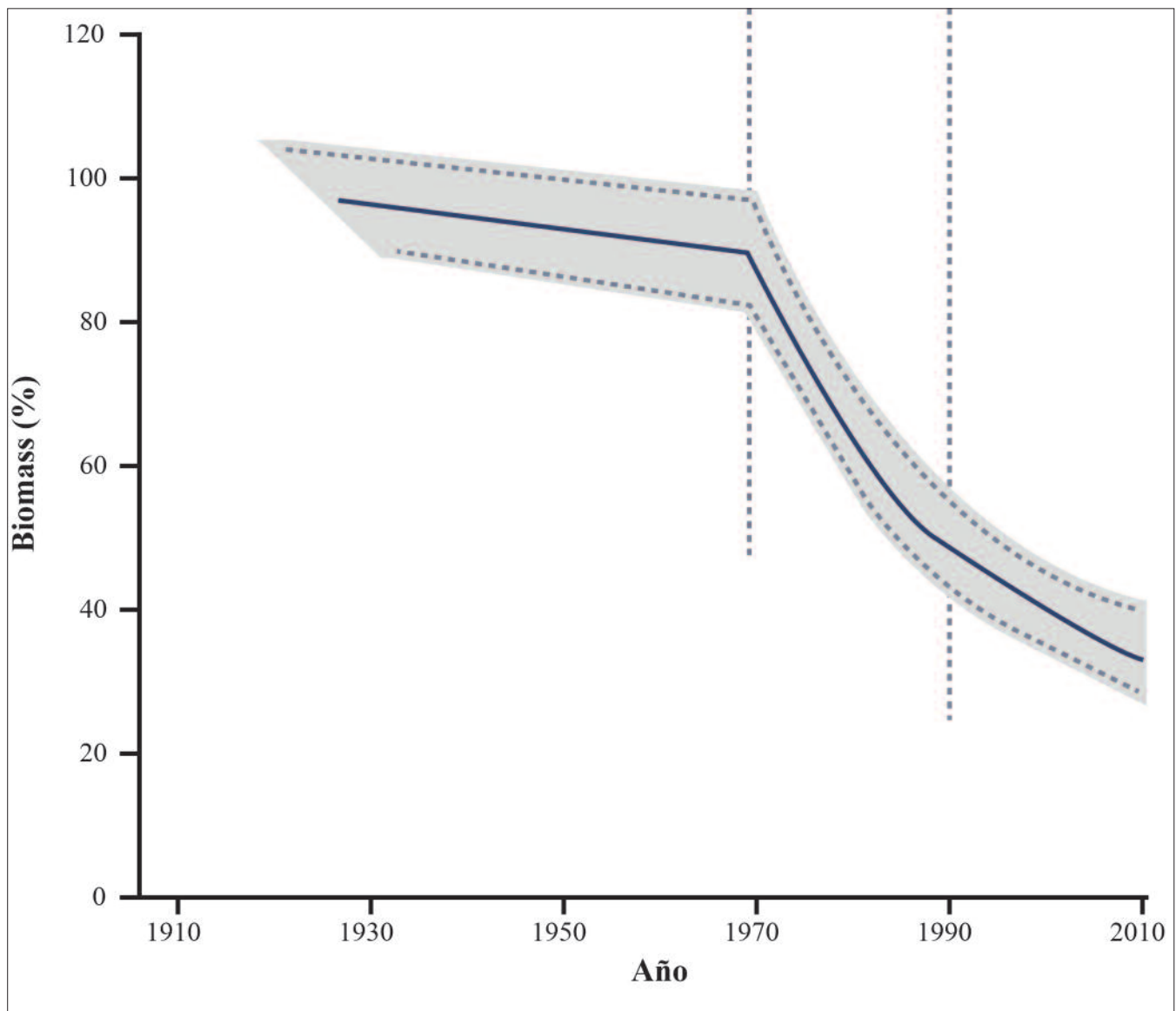


Figura 7. Tendência Global de la biomasa de peces predadores, 1910-2010, predicción basada en 200 modelos de ecosistemas y 1000 remuestreos aleatorios del 30% de los datos. Las líneas indican los valores medios y el intervalo de confianza del 95%. Fuente: Christiansen et al 2011. Fish biomass in the world ocean: a century of decline.

Figura 7. Tendência Global da biomassa de peixes predadores, 1910-2010, previsão baseada em 200 modelos de ecossistemas e 1000 re-amostragens aleatórias de 30% dos dados. As linhas indicam os valores médios e um intervalo de confiança de 95%. Fonte: Christiansen et al 2011. Fish biomass um the world ocean: a century of decline.

entre outros. Entre as espécies gravemente afectadas na captura accidental encontramos mamíferos marinhos, aves e tartarugas.

Em geral, aceita-se que a captura accidental e as rejeições são factores importantes que afectam a conservação da biodiversidade e a gestão da pesca, embora a magnitude dos problemas esteja sujeita a debate.

A FAO indica, no relatório *O Estado da Pesca e da Aquicultura*, um total anual estimado de 7,3 milhões de toneladas de rejeições para o período 1992-2001.

Em termos geográficos, o Atlântico norte oriental (1,4

milhões de toneladas), o Pacífico norte ocidental (1,3 milhões de toneladas) e o Atlântico centro ocidental (0,8 milhões de toneladas) geram as rejeições mais elevadas. As diferenças nas taxas de rejeição entre as nações pesqueiras desenvolvidas e as em desenvolvimento não são evidentes, excepto no caso da Ásia do Sul Oriental donde as rejeições são geralmente insignificantes devido à utilização quase completa das capturas (Figura 8).

Os valores globais ocultam uma ampla gama de taxas de rejeição. As pescarias de arrasto e as pescarias de

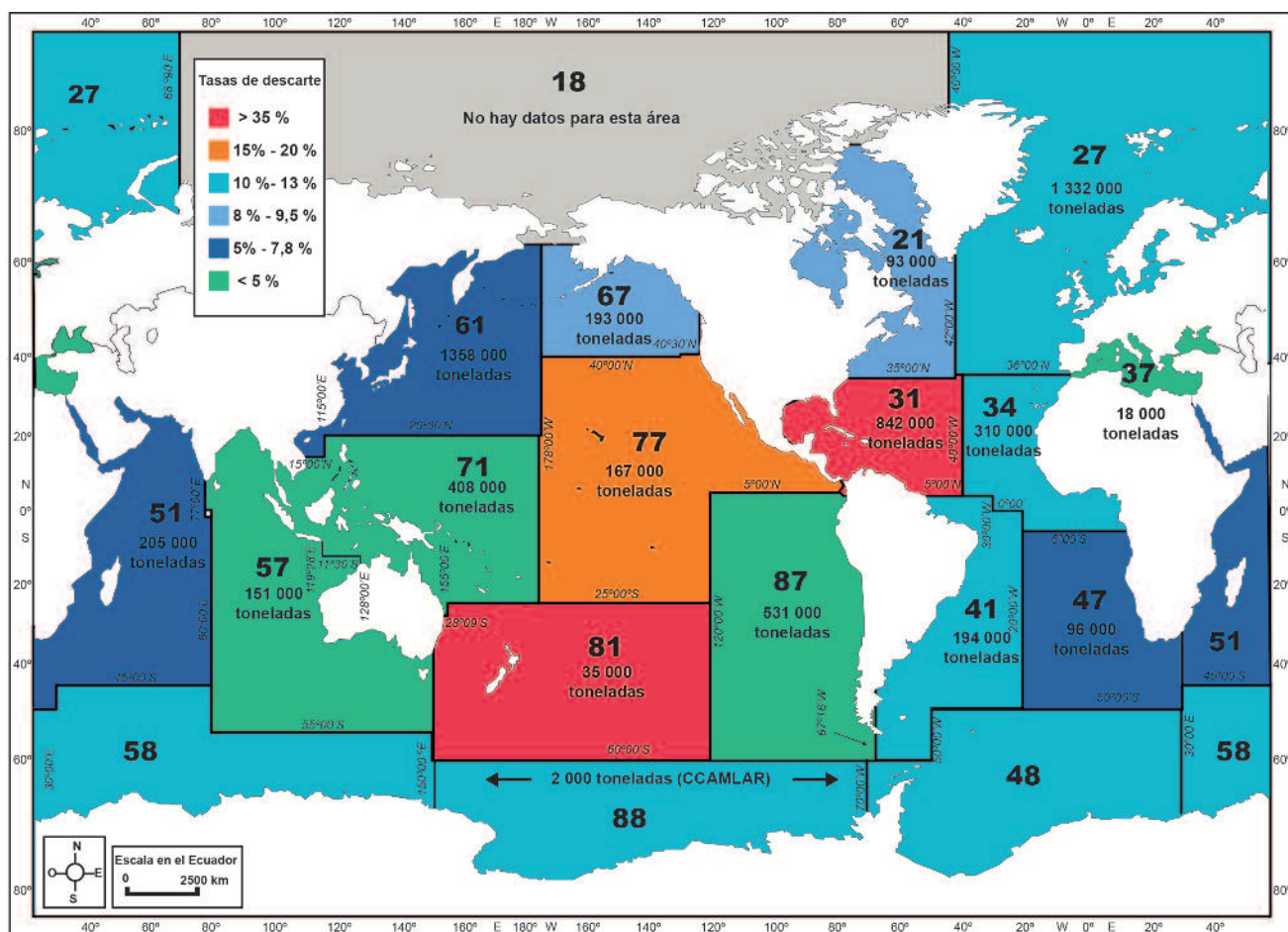


Figura 8. Descartes registrados por área estadística de la FAO. Fuente: Kelleher, K. Descartes en la pesca de captura marina mundial. Una actualización. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 470. Roma, FAO. 2008. 147p.

Figura 8. Rejeições registradas por área estatística da FAO. Fonte: Kelleher, K. Descartes na pesca de captura marinha mundial. Uma atualização. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 470. Roma, FAO. 2008. 147p.

diversidad y los hábitats marinos. Las prácticas de pesca destructivas pueden incluir:

- (1) el uso de artes de pesca en el hábitat equivocado.
- (2) los métodos de pesca considerados “destructivos e indiscriminados” en cualquier circunstancia, y por lo tanto deben ser prohibidas de forma sistemática (por ejemplo, la pesca con dinamita).

La tecnología puede jugar un papel importante en la toma de decisiones sobre prácticas de pesca menos destructivas, pero también puede aumentar la intensidad y el alcance de los impactos humanos sobre la biodiversidad marina (sofisticadas sondas de profundidad, navegación por satélite).

En las zonas donde la pesca está bien administrada, otros impactos humanos, como la degradación del há-

bitat, la contaminación y las especies invasoras, suponen grandes amenazas a la biodiversidad.

Capturas incidentales y descartes.

Los impactos negativos directos de la pesca se ven agravados por los efectos de la pesca sobre las especies no objetivo en forma de capturas incidentales. Se estimó en 27 millones de toneladas de media, la captura de pescado descartado por la pesca comercial cada año, para el periodo de 1980 a 1990 (*3).

Las artes de pesca que generaran más capturas incidentales son las redes de arrastre de camarón, seguido por las redes de arrastre de fondo, los palangres, entre otros. Entre las especies gravemente afectadas como captura incidental encontramos mamíferos marinos, aves y tortugas.

camarão representam, respectivamente, 55 e 27 por cento das rejeições registadas. (*3).

Em geral, a pesca em pequena escala mostra taxas de rejeição mais baixas do que a industrial, com uma taxa de rejeição estimada em 3,7%. Outros estudos também sugerem que a aparente diminuição das rejeições, entre os anos 1990 e 2000, poderia ser um indicador da rápida diminuição da disponibilidade de peixes no oceano (*34).

O tema do esforço de pesca.

Apesar do estabilização geral das capturas mundiais de pesca, um estudo recente sugere que o esforço de pesca global tem vindo a aumentar desde a década de 1970 (*4). Os arrastões e navios de pesca grandes (>100 TRB) são os que mais contribuem para o esforço de pesca global. A maior contribuição tem origem na Europa, embora seja previsível que 1}a Ásia a venha a superar num futuro próximo. Dado o aumento do esforço de pesca global, a falta de aumento da captura das pescarias mundiais na última década e o facto de que as áreas mais produtivas já tenham sido exploradas, poderia supor-se que as populações globais de peixes exploradas tendem para a diminuição.

A gestão baseada na abordagem do ecossistema

A Abordagem Ecossistémica da Pesca (EEP) representa um passo que pretende superar os sistemas de ordenamento mono específicos, que se centram apenas na captura sustentável de espécies concretas separadamente e, além disso, considera e integra os principais componentes de um ecossistema, bem como os benefícios socioeconómicos que podem resultar da sua utilização.

Num contexto internacional, dada a preocupante situação em que se encontram muitas populações de peixes, as administrações pesqueiras estão a desenvolver esforços para preservar e recuperar os recursos marinhos; nesse contexto, surge a abordagem ecossistémica como um instrumento para o ordenamento sustentável das pescarias.

Uma “Abordagem Ecossistémica” marinha significa que se tomam em consideração todas as delicadas e complexas interações entre os organismos (de todos os tamanhos) e os processos físicos (como as correntes e a temperatura do mar por exemplo) que compõem o ecossistema marinho.

Nesse sentido, esta abordagem não só está dirigida à regulamentação da pesca de certas espécies, mas também zela para que a pesca não tenha um efeito desfavorável noutras espécies afins ou dependentes das espécies alvo. Os esforços estarão, por isso, di-

rigidos para a preservação e a “integridade” do ecossistema mediante o estabelecimento de limites conservadores, a fim de ter em conta as necessidades das espécies relacionadas e preservar a sustentabilidade ecológica de todas as espécies envolvidas (incluindo o homem) e do habitat onde vivem.

A Abordagem Ecossistémica da Pesca é uma visão integral da gestão pesqueira, que pressupõe uma maior vinculação a variáveis de tipo biológicas, ecológicas e de comportamento humano.

Uma ferramenta de gestão baseada nesta abordagem é a criação da AMP, que embora tenha gerado controvérsia quanto a se os benefícios da pesca são acumuláveis, reúne total concordância em que ajuda a proteger peixes e invertebrados com áreas de distribuição restritas, locais de desova e habitats sensíveis.

Esta nova filosofia de gestão de recursos, a Abordagem Ecossistémica da Pesca (EEP), caracteriza-se por ser exaustiva, integral, participativa, adaptativa e estar baseada no melhor conhecimento científico disponível.

Este é o novo desafio das pescarias mundiais e é neste tema que se deveria, hoje mais do que nunca, trabalhar, a fim de avançar no seu conhecimento, desenvolvimento e implementação, com vista a conseguir uma ordenação pesqueira responsável e sustentável, que passa por recuperar as populações de peixes e de outros recursos aquáticos vivos.

Questões relativas às alterações climáticas

Segundo as projecções, as alterações climáticas repercutir-se-ão amplamente nos ecossistemas, nas sociedades e nas economias e aumentarão a pressão sobre os estilos de vida e o fornecimento de alimentos, incluindo os com origem no sector da pesca e da aquicultura.

Espera-se que o clima e as alterações no oceano associadas às emissões antropogénicas de gases de efeito de estufa tornem a gestão pesqueira mais difícil. As alterações na distribuição das espécies exploradas, devidas ao aquecimento global do oceano, são cada vez mais visíveis em muitas regiões e espera-se que estas alterações continuem nas próximas décadas.

Em geral, regista-se uma deslocação para os polos das espécies de águas mais quentes com as consequentes alterações no tamanho e produtividade dos seus habitats. É provável que num mundo em aquecimento, a produtividade dos ecossistemas se reduza na maior parte dos oceanos tropicais e subtropicais, nos mares e nos lagos, mas que aumente nas zonas de latitude elevada.

En general, se acepta que la captura incidental y los descartes son factores importantes que afectan a la conservación de la biodiversidad y la gestión de la pesca, aunque la magnitud de los problemas está sujeta a debate.

La FAO, presenta en el informe *El Estado de la Pesca y la Acuicultura*, un total anual estimado de 7,3 millones de toneladas de descartes para el período 1992-2001. En términos geográficos, el Atlántico nororiental (1,4 millones de toneladas), el Pacífico noroccidental (1,3 millones de toneladas) y el Atlántico Centro-occidental (0,8 millones de toneladas) generan los descartes más altos. Las diferencias de las tasas de descarte entre las naciones pesqueras desarrolladas y aquellas en desarrollo no son evidentes, excepto en el caso de Asia Sur Oriental donde los descartes son generalmente insignificantes debido a la utilización casi completa de las capturas (Figura 8).

Los valores globales ocultan una amplia gama de tasas de descarte. Las pesquerías de arrastre y las pesquerías de camarón representan, respectivamente, 55 y 27 por ciento de los descartes registrados. (*3).

La pesca en pequeña escala, en general, muestra tasas de descarte más bajas que la industrial, con una tasa de descarte estimado de 3.7 %. Otros estudios también sugieren que la aparente disminución de los descartes, entre los años 1990 y 2000, podría ser un indicador de la rápida disminución de la disponibilidad de peces en el océano (*34).

El tema del esfuerzo pesquero.

A pesar del estancamiento general de las capturas mundiales de pesca, un estudio reciente sugiere que el esfuerzo de pesca global ha ido en aumento desde la década de 1970 (*4). Los arrastreros y buques pesqueros grandes (> 100 TRB) son los que más contribuyen al esfuerzo de pesca global. La mayor contribución la aporta Europa, aunque Asia la superará en un futuro próximo. Dado el aumento del esfuerzo pesquero global, la falta de aumento de la captura de las pesquerías mundiales en la última década y el hecho de que las áreas más productivas han sido explotadas, se podría postular que las poblaciones de peces explotadas globales tienden a la disminución.

La gestión basada en el enfoque de ecosistema.

El Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP) representa un paso que pretende superar los sistemas de ordenación mono específicos, que se centran sólo en la captura sostenible de especies concretas por separado y, además, considera e integra los principales componentes de un ecosistema, así como los beneficios socioeconómicos que puedan derivarse de su utilización. En el contexto internacional, dada la preocupante si-

tuación en que se encuentran muchas poblaciones de peces, las administraciones pesqueras están aunando esfuerzos por preservar y recuperar los recursos marinos; en ese sentido, se presenta el enfoque de ecosistemas como un instrumento para el ordenamiento sostenible de las pesquerías.

Un "Enfoque Ecosistémico" marino significa que se toman en cuenta todas las delicadas y complejas interacciones entre los organismos (de todos los tamaños) y los procesos físicos (tales como las corrientes y la temperatura del mar por ejemplo) que componen el ecosistema marino.

En tal sentido, este enfoque no sólo está dirigido a la reglamentación de la pesca de ciertas especies, sino que también vela porque la pesca no tenga un efecto desfavorable en otras afines o dependientes de las especies objetivo. Los esfuerzos, por lo tanto, estarán dirigidos a preservar la "integridad" del ecosistema mediante el establecimiento de límites conservadores, a fin de tomar en cuenta las necesidades de las especies relacionadas y preservar la sostenibilidad ecológica de todas las especies involucradas (incluyendo al hombre) y del hábitat donde viven.

El planteamiento de un Enfoque Ecosistémico de la Pesca es una visión integral de la gestión pesquera, que supone una mayor vinculación con variables de tipo biológicas, ecológicas y del comportamiento humano. Una herramienta de gestión basada en este enfoque, es la creación de AMP, que, aunque han generado controversia en cuanto a si los beneficios de la pesca son acumulables, hay un total acuerdo en que ayudan a proteger a peces e invertebrados, con áreas de distribución restringida, sitios de desove y hábitats sensibles. Esta nueva filosofía en la gestión de recursos, el Enfoque Ecosistémico a la Pesca (EEP), se caracteriza por ser exhaustivo, integral, participativo, adaptativo, y estar basado en el mejor conocimiento científico disponible. Este es el nuevo desafío de las pesquerías mundiales, y, es en este tema que se debería hoy más que nunca, trabajar a fin de avanzar en su conocimiento, desarrollo e implementación, para conseguir el objetivo de una ordenación pesquera responsable y sostenible, que pase por recuperar las poblaciones de peces y de otros recursos acuáticos vivos.

Cuestiones relativas al cambio climático

Según las proyecciones, el cambio climático repercutirá ampliamente en los ecosistemas, las sociedades y las economías y aumentará la presión sobre los medios de vida y el suministro de alimentos, incluidos los alimentos que provienen del sector de la pesca y la acuicultura.

Se espera que el clima y los cambios en el océano asociados a las emisiones antropogénicas de gases de

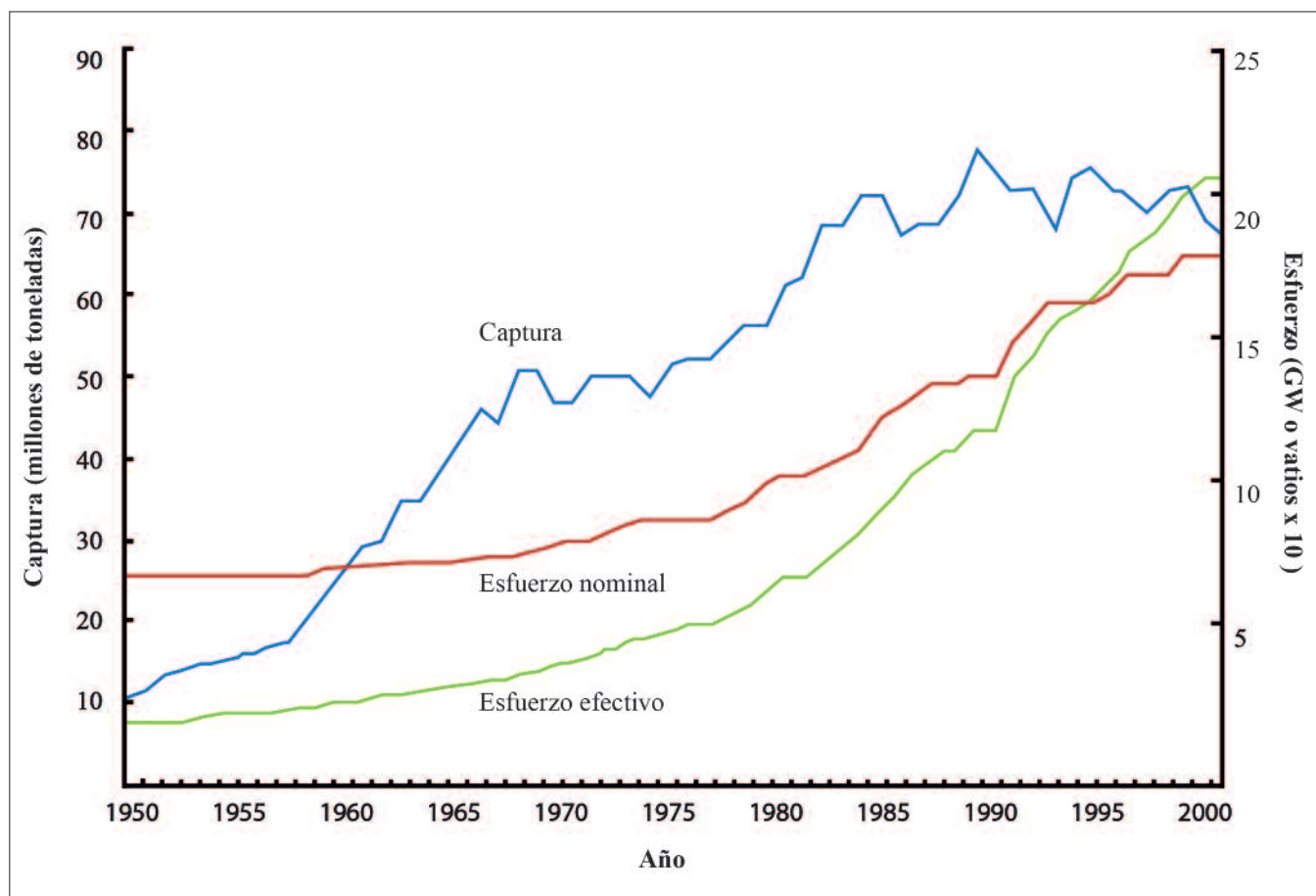


Figura 9: Cambios globales en las capturas declaradas (Sea Around US Project), Esfuerzo nominal (Anticamara et al. 2011) y Esfuerzo efectivo estimado (asumiendo un incremento anual de la eficiencia pesquera, basado en Pauly and Palomares, 2010).

Figura 9: Alterações globais nas capturas declaradas (Sea Around US Project), Esforço nominal (Anticamara et al. 2011) e Esforço efectivo estimado (assumindo um aumento anual da eficiência pesqueira, baseado em Pauly e Palomares, 2010).

O aumento da temperatura também afectará a fisiologia dos peixes e, segundo as regiões e latitudes, terá efeitos tanto positivos como negativos nas pescarias e nas actividades aquícolas.

As alterações na temperatura podem ter repercussões directas na abundância e na biomassa uma vez que a fisiologia dos indivíduos sofre stresse, o que os obriga a mudar-se para outros lugares ou, em última instância, provoca a sua morte. A temperatura pode também exercer efeitos indirectos na abundância, já que influi no crescimento e nos índices de recrutamento.

As populações que têm a sua área de distribuição nas zonas mais próximas aos polos, tais como o ba-

calhau do Atlântico no mar de Barents, aumentam em abundância com temperaturas mais altas, enquanto que as populações da mesma espécie, que se encontram mais próximas das zonas equatoriais no âmbito da sua distribuição, tais como o bacalhau no mar do Norte, tendem a diminuir em abundância à medida que as temperaturas aumentam.

Ao causar transtornos nas redes tróficas marinhas e de águas doces, as alterações climáticas estão já a alterar a sazonalidade de alguns processos biológicos, com consequências imprevisíveis para a produção pesqueira. O risco de invasões de espécies e a difusão de enfermidades de transmissão vectorial representam motivos adicionais de preocupação.

efecto invernadero hagan la gestión pesquera más difícil. Los cambios en la distribución de las especies explotadas, debido al calentamiento global del océano se observan, cada vez más, en muchas regiones y se espera que estos cambios continúen en las próximas décadas.

En general, se registra un desplazamiento hacia los polos de las especies de aguas templadas con los consiguientes cambios en el tamaño y productividad de sus hábitats. Es probable que en un mundo que se está calentando, la productividad de los ecosistemas se reduzca en la mayor parte de los océanos tropicales y subtropicales, en los mares y en los lagos, pero que aumente en las zonas de latitudes altas.

El incremento de las temperaturas también afectará la fisiología de los peces, y, según las regiones y latitudes, tendrá efectos tanto positivos como negativos en las pesquerías y en las actividades acuícolas.

Los cambios de temperatura pueden tener repercusiones directas en la abundancia y biomasa porque la fisiología de los individuos sufre estrés, lo que los obliga a trasladarse a otros lugares, o en última instancia provoca su muerte. La temperatura puede también ejercer efectos indirectos en la abundancia, ya que influye en el crecimiento y en los índices de reclutamiento.

Las poblaciones que están en la parte más cercana a los polos de su área de distribución, tales como el bacalao del Atlántico en el mar de Barents, aumentan en abundancia con temperaturas más cálidas, mientras que las poblaciones de la misma especie, que se encuentran más cercanas a las zonas ecuatoriales de su ámbito de distribución, tales como el bacalao en el mar del Norte, tienden a disminuir en abundancia a medida que las temperaturas aumentan.

Al causar trastornos en las redes tróficas marinas y de aguas dulces, el cambio climático está ya alterando la estacionalidad de algunos procesos biológicos, con consecuencias imprevisibles para la producción pesquera. El riesgo de invasiones de especies y la difusión de enfermedades de transmisión vectorial representan motivos adicionales de preocupación.

Los efectos de acidificación y calentamiento de los océanos se combinan con la desoxigenación, causada por el aumento de contenido de materia orgánica o eutrofización, cerca de las costas a consecuencia de la actividad agrícola y del cambio climático en alta mar; todo ello expone a los organismos a una presión evolutiva intolerable e impredecible.

Para evitar la tendencia al agotamiento de las pesquerías, la degradación de las cadenas alimentarias y la mala calidad de los programas de gestión, es necesario promover una gestión eficiente basada en el Enfoque Ecosistémico.

En busca de una solución a estos problemas, el Programa Internacional sobre el Estado de los Océanos (IP-SO) insta a:

- Una reducción mundial significativa de las emisiones de CO₂, por debajo de 450 partes por millón.
- Una aplicación efectiva de la gestión basada en las comunidades humanas y ecosistemas, por ejemplo, favoreciendo la pesca artesanal, métodos de co-gestión con las comunidades adyacentes a las zonas ricas en recursos.
- Mejora de la infraestructura global para la gobernanza en alta mar, introduciéndose un nuevo acuerdo de implementación para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica en zonas fuera de la jurisdicción nacional.

Conclusiones

Pauly compara el proceso de destrucción de los océanos con fines de lucro como una pirámide ilegal o esquema "Ponzi". En oposición a este punto de vista, otros han argumentado que el diagnóstico se ha exagerado, y muchas pesquerías están razonablemente bien gestionadas y los impactos de la pesca no son tan graves (*10). La verdad probablemente se encuentre entre estos dos polos, pero eso no significa que no deba haber una seria preocupación sobre el estado actual y las perspectivas futuras de la pesca mundial, especialmente en el mundo en desarrollo.

En Europa, la influencia política en las regulaciones pesqueras y las subvenciones no reglamentadas ha dado lugar a importantes disminuciones, en particular cuando la pesca es más vulnerable a los impactos del cambio climático. A nivel mundial, existe gran preocupación sobre el alcance de la pesca ilegal y no declarada, estimada al menos en el 35% de las capturas mundiales (*2).

La mejora de la gestión de la pesca a través de la reducción del esfuerzo y el número de buques en el mundo desarrollado es un arma de doble filo, sino se puede reducir la presión pesquera global. A menudo ha dado lugar a una redistribución del esfuerzo en otros países bajo forma de venta de buques y acuerdos de joint venture, provocando la sobreexplotación en otras áreas.

Por otra parte, se presenta aquí un nuevo hallazgo de que el cumplimiento del Código de Conducta se correlaciona negativamente con la biodiversidad en las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), lo que muestra que el cumplimiento del Código es más débil en las jurisdicciones de los estados más desarrollados.

Además del reto de la gestión de la pesca, está el hecho de que otras consecuencias de las actividades humanas, como el cambio climático, la contaminación y

Os efeitos de acidificação e aquecimento dos oceanos combinam-se com a desoxigenação (causada pelo aumento de conteúdo de matéria orgânica ou eutrofização na proximidade da costa, como consequência da actividade agrícola) e com as mudanças climáticas no alto mar; tudo isso expõe os organismos a uma pressão evolutiva intolerável e imprevisível.

Para evitar a tendência ao esgotamento das pescarias, a degradação das cadeias alimentares e a má qualidade dos programas de gestão, é necessário promover uma gestão eficiente baseada na Abordagem Ecosistémica.

Na procura de uma solução para estes problemas, o Programa Internacional sobre o Estado dos Oceanos (IPSO) insta a:

- Uma redução mundial significativa das emissões de CO₂, abaixo das 450 partes por milhão.
- Uma aplicação efectiva da gestão baseada nas comunidades humanas e ecossistemas, por exemplo, favorecendo a pesca artesanal, métodos de co-gestão com as comunidades adjacentes a as zonas ricas em recursos.
- Melhoria da infra estrutura global para a governança no alto mar, introduzindo-se um novo acordo de implementação para a conservação no uso sustentável da diversidade biológica em zonas fora da jurisdição nacional.

Conclusões

Pauly compara o processo de destruição dos oceanos com fins lucrativos com uma pirâmide ilegal ou esquema “Ponzi”. Em oposição a este ponto de vista, outros argumentaram que o diagnóstico foi exagerado, e muitas pescarias estão razoavelmente bem geridas e os impactes da pesca não são tão graves (*10). A verdade provavelmente está entre estes dois extremos, mas isso não significa que não deva haver uma séria preocupação sobre o estado actual e as perspectivas futuras da pesca mundial, especialmente no mundo em desenvolvimento.

Na Europa, a influência política nas regulações pesqueiras e as subvenções não regulamentadas deu lugar a importantes diminuições, em particular quando a pesca é mais vulnerável aos impactes das alterações climáticas. Ao nível mundial, existe grande preocupação sobre o efeito da pesca ilegal e não declarada estimada, pelo menos em 35% das capturas mundiais (*2).

A melhoria da gestão da pesca através da redução do esforço e do número de navios no mundo desenvolvido é uma arma de dois gumes, se não se conseguir reduzir a pressão pesqueira global. Frequentemente



mente dá lugar a uma redistribuição do esforço para outros países sob a forma de venda de navios e acordos de joint venture, provocando a sobre exploração de outras áreas.

Por outro lado, apresenta-se aqui a nova descoberta de que o cumprimento do Código de Conduta se correlaciona negativamente com a biodiversidade nas Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), o que mostra que o cumprimento do Código é mais débil nas jurisdições dos estados mais desenvolvidos.

Além do desafio da gestão da pesca, está o facto de que outras consequências das actividades humanas, como as alterações climáticas, a contaminação e a destruição dos habitats costeiros, actuam ao mesmo tempo nos ecossistemas marinhos. Em particular, há



la destrucción de los hábitats costeros, actúan al mismo tiempo en los ecosistemas marinos. En particular, hay una creciente evidencia de que el cambio climático llevará a cambios a gran escala en la distribución y la productividad de los recursos pesqueros, que pueden actuar sinérgicamente con los factores de estrés y exacerbar los impactos ecológicos y socioeconómicos de la pesca excesiva. Un reto adicional es que las acciones de gestión destinadas a la recuperación pueden ser entorpecidas por fluctuaciones ambientales impredecibles.

Una solución de fondo a muchos de estos problemas es garantizar la aplicación efectiva de la gestión común, basada en el Enfoque de Ecosistema, favoreciendo la pesca a pequeña escala. Las soluciones a gran escala, incluyen la introducción de verdadera cogestión con las comunidades próximas a los recursos, la eliminación de subvenciones que fomentan alto esfuerzo de pesca, la planificación espacial marina cuidando la protección de los ecosistemas vulnerables, eliminar artes de pesca que dan lugar a importantes daños a los hábitats marinos o tienen alta captura incidental y luchar contra la pesca ilegal y no declarada.

La implementación eficaz y ética de estas medidas (*18), podría promoverse de diversas maneras: ofreciendo incentivos económicos, fomentando la realización de las obligaciones morales y mejorando la supervisión, el control y la vigilancia. Esto requiere un esfuerzo por parte de todos los niveles, desde las comunidades individuales a los organismos internacionales.

uma crescente evidência de que as mudanças climáticas levarão a alterações a grande escala na distribuição e na produtividade dos recursos pesqueiros, que podem actuar sinergicamente com os factores de stress e exacerbar os impactes ecológicos e socioeconómicos da pesca excessiva. Um desafio adicional é que as acções de gestão com vista à recuperação podem ser amortecidas por flutuações ambientais imprevisíveis.

Uma solução de fundo para muitos destes problemas é garantir a aplicação efectiva da gestão comum, baseada na Abordagem Ecosistémica, favorecendo a pesca a pequena escala. As soluções a grande escala incluem a introdução de uma verdadeira co-gestão, com as comunidades próximas aos recursos, a eliminação de subsídios que fomentem o esforço de pesca elevado, a planificação espacial marinha que salvguarde a protecção dos ecossistemas vulneráveis, a eliminação de artes de pesca que produzam danos importantes nos habitats marinhos ou apresentem altas taxas de captura accidental e a luta contra a pesca ilegal e não declarada.

A implementação eficaz e ética destas medidas (*18), poderia promover-se de diversas formas: oferecendo incentivos económicos, fomentando a realização das obrigações morais e melhorando a supervisão, o controle e a vigilância. Isso requiere um esforço por parte de todos os níveis, desde as comunidades individuais a os organismos internacionais.

Referências/ Referencias

1. Ainsworth, C.H., Pitcher, T.J., Rotinsulu, C., 2008. Evidence of fishery depletions and shifting cognitive baselines in Eastern Indonesia. *Biol. Conserv.* 141, 848–859.
2. Agnew, D., Pearce, J., Pramod, G., et al., 2009. Estimating the worldwide extent of illegal fishing. *PLoS ONE* 4, e4570. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0004570>.
3. Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A., Pope, J.G., 1994. A global assessment of fisheries by catch and discards. In: *FAO Fisheries Technical Paper No. 339*, FAO, Rome, Italy, p. 235.
4. Anticamara J.A., R. Worm, A. Gelchu, D. Pauly. 2011. Global fishing effort (1950–2010): trends, gaps, and implications. *Fish. Res.*, 107 (2011), pp. 131–136
5. Branch, T.A., 2008. Not all fisheries will be collapsed in 2048. *Mar. Policy* 32, 38–39.
6. Branch, T.A., Jensen, O.P., Ricard, D., et al., 2011. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. *Conserv. Biol.* 25, 777–786.
7. Cheung, W.W.L., Pitcher, T.J., Pauly, D., 2005. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerability of marine fishes to fishing. *Biol. Conserv.* 124, 97–111.
8. Coll, M., Libralato, S., Pitcher, T.J., et al., 2012. Sustainability implications of honouring the code of conduct for responsible fisheries. *Glob. Environ. Change* 23, 157–166.
9. Costello, C., Ovando, D., Hilborn, R., et al., 2012. Status and solutions for the worlds unassessed fisheries. *Science* 338, 517–520
10. Daan, N., Gislason, H., Pope, J.G., Rice, J.C., 2011. Apocalypse in world fisheries? The reports of their death are greatly exaggerated. *ICES J. Mar. Sci.* 68, 1375–1378.
11. Dulvy, N.K., Sadovy, Y., Reynolds, J.D., 2003. Extinction vulnerability in marine populations. *Fish Fish.* 4, 25–64.
12. Essington, T.E., Beaudreau, A.H., Wiedenmann, J., 2006. Fishing through marine food webs. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 103, 3171–3175.
13. FAO, 2012. *FAO The State of World Fisheries and Aquaculture*. FAO, Rome (2012) p. 230
14. Froese, R., Zeller, D., Kleisner, K., Pauly, D., 2012. What catch data can tell us about the status of global fisheries. *Mar. Biol.* 159, 1283–1292.
15. Garcia, S.M., Rosenberg, A.A., 2010. Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. *Philos. Trans. Royal Soc. London B: Biol. Sci.* 365, 2869–2880.
16. Garcia, Serge M and Richard J. R. Grainger. 2005. Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) 360, 21–46. doi:10.1098/rstb.2004.1580
17. Lam, M.E., Pitcher, T.J., 2012a. Fish commoditization sustainability strategies to protect living fish. *Bull. Sci. Technol.* Soc. 32, 31–40.
18. Lam, M.E., Pitcher, T.J., 2012b. The ethical dimensions of fisheries. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 4, 364–373.
19. Morato, T., Watson, R., Pitcher, T.J., Pauly, D., 2006. Fishing down the deep. *Fish Fish.* 7, 23–33.
20. Pauly, D., 2009. Aquaculture now: the end of fish. *The New Republic*, September 28. 2009, p. 3.
21. Pauly D., R. Watson. Background and interpretation of the ‘Marine Trophic Index’ as a measure of biodiversity. *Philos. Trans. Royal Soc. London B*, 360 (2005), pp. 415–423
22. Pauly, D., Palomares, M.L.D., 2010. An empirical equation to predict annual increases in fishing efficiency. *Fisheries Centre University of British Columbia, Working Paper Series* 2010–07.
23. Pauly, D., Chuenpagdee, R., 2003. Development of fisheries in the Gulf of Thailand large marine ecosystem: analysis of an unplanned experiment. In: Hempel, G., Sherman, K. (Eds.), *Large Marine Ecosystems of the World: Trends in Exploitation, Protection and Research*. Elsevier B.V, Amsterdam, The Netherlands, pp. P337–351.
24. Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., et al., 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279, 860–863.
25. Pitcher, T.J., Lam, M., 2010. Fishful thinking: rhetoric, reality and the sea before us. *Ecology and Society* 15, Art. 12, <<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art12/>>
26. Pitcher, T. J. and W. W. L. Cheung. 2013. Fisheries: Hope or despair? *Marine Pollution Bulletin* doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.05.045.
27. Ricard, D., Minto, C., Jensen, O.P., Baum, J.K., 2012. Evaluating the knowledge base and status of commercially exploited marine species with the RAM Legacy Stock Assessment Database. *Fish Fish.* 13, 380–398.
28. Sumaila, U.R., Cheung, W.W.L., Lam, V.W.Y., et al., 2011. Climate change impacts on the biophysics and economics of world fisheries. *Nat. Clim. Change* 1, 449–456.
29. Tremblay-Boyer, L., Gascuel, D., Watson, R., et al., 2011. Modelling the effects of fishing on the biomass of the world’s oceans from 1950 to 2006. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 442, 169–185.
30. Worm, R.A.; W.W. Cheung, J.A. Anticamara et al. 2012 Global marine yield halved as fishing intensity redoubles *Fish Fish.* (2012) <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9799.2012.00483.x>
31. Worm, B. T.; Branch. The future of fish. 2012. *Trends Ecol. Evol.*, 27 (2012), pp. 594–599
32. Worm, B.; E.B. Barbier, N. Beaumont et al. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314 (2006), pp. 787–790
33. Worm, B R. Hilborn, J.K. Baum et al. 2009. Rebuilding global fisheries. *Science*, 325 (2009), pp. 578–585
34. Zeller, D., Pauly, D., 2005. Good news, bad news: global fisheries discards are declining, but so are total catches. *Fish Fish.* 6, 156–159.